Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0215U009033

Державний реєстраційний номер: 0111U008997

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-08-2015

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 9

Назва етапу: Вивчення впливу параметрів процесів осадження на структурні особливості конденсатів і пов'язані з ними робочі властивості. Оптимізація режимів модифікації поверхні ЦС з метою їх зміцнення та поліпшення корозійної стійкості. Дослідження росту монокристалічних шарів алмазу на підкладках з монокристалічного алмазу. Оптимізація режимів легування АПП з метою зниження питомого електроопору. Дослідження процесів модифікації поверхні матеріалу при обробці важкими низькоенергійними іонами. Вироблення вимог до сорту й енергії іонів для досягнення ефекту «іонного полірування».

Початок етапу: 01.2015

Закінчення етапу: 06.2015

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (057) 335-07-55

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Створення методами іонної металургії та дослідження основних характеристик і властивостей синтезованих в плазмохімічних процесах матеріалів і поверхневих шарів конструкційних та функціональних матеріалів перспективних для використання в ядерній, традиційній і сонячній енергетиці

Назва роботи англійською:

Creating the ionic metallurgy methods and research of the main characteristics and properties of materials and surface layers constructional and functional materials, synthesized in the plasma-chemical processes, perspective applied into nuclear, traditional and solar energy

Реферат українською:

Найважливішим завданням на сучасному рівні розвитку технологій поверхневого зміцнення матеріалів шляхом нанесення покриттів є пошук нових композицій, які б забезпечували більш високі фізико-механічні характеристики для роботи в екстремальних умовах. В останні кілька років отримала розвиток концепція створення багатоелементних покриттів, де в якості матеріалу, що випаровується, використовуються високоентропійні сплави. При цьому завдяки високій ентропії змішування термодінамічно-вигідним є формування однофазної структури у вигляді твердого розчину заміщення. Наявність різнорідних атомів елементів з різними електронною будовою, розмірами і термодинамічними властивостями в кристалічній решітці твердого розчину призводить до її суттєвого спотворення. Це сприяє значному твердорозчинному зміцненню і термодинамічній стабільності властивостей. Метою даного етапу роботи було дослідження структури і властивостей багатокомпонентних покриттів нітридів на основі високоентропійного сплаву Ti-Zr-Al-Nb-Y, отриманих з фільтрованої вакуумно-дугової плазми, та аналіз впливу параметрів осадження на характеристики покриттів. Одночасно з цим проводились досліди по виявленню впливу на службові характеристики цирконієвого сплаву синтезу на його поверхні покриттів на основі Ti , легованого хромом та алюмінієм в поєднанні з азотом, та показана перспектива застосування таких підходів. Значний інтерес для традиційної, атомної та сонячної енергетики представляє можливість синтезу на поверхні конструкційних матеріалів алмазних та алмазоподібних шарів, що дозволить значно поліпшити характеристики виробів з такими шарами. Наведено серію результатів по цьому напрямку. Велике значення в звіті надано теоретичним результатам оцінки можливості прогнозу обробки поверхні важкими іонами, включаючи іонну поліровку поверхні в режимі оплавлення мікровиступів.

Реферат англійською:

The search of new compositions which would provide higher physicomechanical performances for operation in extreme conditions is a major assignment for the modern level of development of technology engineering of a surfase hardening of materials by a coatings deposition . Last some years the concept of making of multiple-element coatings of highentropic materials has gained development. Thus, owing to high entropy of mixing, formation of monophase structure in the form of a solid solution replacement is favourable. Presence of heterogeneous atoms of elements with different electronic structure, sizes and thermodynamic properties in a solid solution crystal lattice leads to its essential contortion. It promotes considerable solid-soluble hardening and thermodynamic stability of properties. Examination of structure and properties of multicomponent coatings of nitrides based on the highentropic Ti-Zr-Al-Nb-Y alloy, deposited from the filtered vacuum-arc plasma, and the analysis of influence of parameters of deposition on performances of coatings was the purpose of the given stage of the work. Simultaneously with this examinations the study on revealing of influence of zirconium alloy performances of a synthesis on its surface of coatings based on the titanium alloyed by chromium and aluminium in linking with nitrogen were carried out, and the prospect of application of such approaches is shown. The considerable interest for traditional, atomic and solar power engineering represents possibility of synthesis of

diamond and diamondlike layer on a surface of structural materials, that will allow to refine considerably performances of products with such layers. A series of results in this direction is given. The great importance in the report is given to theoretical results of an estimation of possibility of the forecast of a surfacing by heavy ions, including the ionic polishing of a surface in regime of a flashing off of microcusps.

Індекс УДК: 620.17, 533.9

Коди тематичних рубрик: 81.09.81.11

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Білоус Віталій Арсентійович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Оптимізовані дослідні процеси синтезу багатокомпонентних нітридних покриттів на основі високоентропійних сплавів зі складом Ti, Zr, Al, Nb, Y та Ti, Zr, Al, Nb, Hf та дослідні процеси епітаксіального росту шарів алмазу на підкладках з монокристалічного алмазу

Назва НТП англійською: The optimised research processes of synthesis multicomponent nitride coatings based on highentropic alloys Ti, Zr, Al, Nb, Y and Ti, Zr, Al, Nb, Hf and research processes of epitaxial growth of layers of diamond on monocrystal diamond substrate

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Ядерна, традиційніна та сонячнна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Відпрацьовано та оптимізовано процеси синтезу багатокомпонентних нітридних покриттів на основі високоентропійних сплавів зі складом Ti, Zr, Al, Nb, Y та Ti, Zr, Al, Nb, Hf. Проведена серія досліджень по виявленню впливу добавок хрому в Ti на захисні властивості нітридного покриття. Найкращі результати одержані для покриттів із хрому та його сполуки з алюмінієм. Показано можливість зниження оптимальної температури азотування Ti і Zr сплавів від 800 oC до 600 oC в умовах наявності іонного компонента із суттєвим збільшенням нанотвердості поверхні сплаву Ti. Проведені дослідження епітаксіального росту шарів алмазу на підкладках з монокристалічного алмазу. Запропоновано модель теплового згладжування поверхні металів при бомбардуванні важкими низькоенергетичними іонами.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2016

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Енергогенеруючі станції України

Перспективні ринки: Росія

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Васильев В.В., Лучанинов А.А., Стрельницкий В.Е., Севидова Е.К. Corrosion durability of nanostructured TiAlYN coatings, deposited by PIII&D method from filtered vacuum-arc cathodic plasma // Вопросы Атомной Науки и Техники, Серия «Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение». – 2015. - №2(96). - С.100-104. 2. Васильев В.В., Голтвяница В.С., Голтвяница С.К., Маринин В.Г., Решетняк Е.Н., Стрельницкий В.Е., Толмачева Г.Н. Durability of the multicomponent nitride coatings based on TiN and (Ti,Al)N deposited by PIII&D method // Вопросы Атомной Науки и Техники, Серия «Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение». – 2015.- №2(96). - С.130-138. 3. Белоус В.А., Леонов С.А., Носов Г.И., Хороших В.М., Толмачева Г.Н., Клименко И.О. Модификация поверхности сплава Zr1Nb осаждением многослойных Ti/TiN и Zr/ZrN покрытий. Физическая инженерия поверхности, 2015, т.13, №1 С.51-56. 4. A.S. Kuprin, V.A. Belous, V.V. Bryk, R.L. Vasilenko, V.N. Voyevodin, V.D. Ovcharenko, G.N. Tolmachova, I.V. Kolodiy, V.M. Lunyov, I.O. Klimenko. Vacuum-arc chromium coatings for Zr-1Nb alloy protection against high-temperature oxidation in air // PAST. 2015. №2 (96), p. 111-118. 5. G.D. Tolstolutskaya, I.E. Kopanetz, V.V. Ruzhytskiy, V.A. Bilous, A.S. Kuprin, V.D. Ovcharenko, R.L. Vasilenko, S.A. Leonov. Decrease of hydrogen saturation of zirconium alloys at modification of surface by complex ion-plasma treatment // PAST. 2015. №2(96), p. 119-123. 6. A.I. Kalinichenko, S.S. Perepelkin, V.E. Strel'nitskij. Intrinsic stresses in DLC coatings deposited in modes of DC and pulse bias potentials // Problems of Atomic Science and Technology., series Plasma Physics (21). -2015. Iss. 1(95) P.252-255. 7. A.I. Kalinichenko, S.S. Perepelkin, V.E. Strel'nitskij. Model of cratering by single ions in heavy metals // Materials Science and Engineering 81 (2015) 012048 (6). 8. A.I. Kalinichenko, S.S. Perepelkin, V.E. Strel'nitskij. Calculation of intrinsic stresses in the diamond-like coatings produced by plasma ion deposition in modes of DC and pulse bias potentials // Materials Science and Engineering 81 (2015) 012049 (5). 9. Leonov S.A., Belous V.A., Khoroshikh V.M. Features of process of vacuum-arc produced Ti-plasma flux deposition under gas pressure of 1 to 10 Pa. Surface and Coatings Technology. V. 261, 2015, pp. 167-173. 10. V.D. Ovcharenko, A.S. Kuprin, G.N. Tolmachova, I.V. Kolodiy, A. Gilewicz, O. Lupicka, J. Rochowicz, B. Warcholinski. Deposition of chromium nitride coatings using vacuum arc plasma in increased negative substrate bias voltage // Vacuum 117 (2015) 27-34.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Неклюдов Іван Матвійович

Перелік осіб-виконавців

Аксьонов Іван Іванович

Васильєв Володимир Васильович

Грицина Василь Іванович

Дуднік Станіслав Федорович

Задніпровський Юрій Олексійович

Калініченко Олександр Іванович

Комар Анатолій Анатолійович

Купрін Олександр Сергійович

Леонов Сергій Олександрович

Ломіно Микола Степанович

Луньов Валентин Митрофанович

Лучанінов Олександр Андрійович

Носов Геннадій Ігнатович

Овчаренко Валерій Давидович

Опалєв Олег Анатолійович

Перепьолкін Сергій Степанович

Решетняк Олена Миколаївна

Стрельницький Володимир Євгенійович

Ушаков Володимир Андрїйович

Хороших Володимир Максимович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності